

pariscience

**FESTIVAL INTERNATIONAL
DU FILM SCIENTIFIQUE**

DU 1^{er} AU 6 OCTOBRE 2015

MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
JARDIN DES PLANTES PARIS 5^e - ENTRÉE GRATUITE
RÉSERVATION OBLIGATOIRE PAR TÉLÉPHONE



Fiche d'accompagnement

MA NOUVELLE MAIN BIONIQUE

Un film documentaire de Marc Garmirian et
Fabrice Barès

Infos générales

Questions sur le film

Jeux de mots et mots savants

pariscience

FESTIVAL INTERNATIONAL DU FILM SCIENTIFIQUE



Le festival Pariscience est organisé chaque année par l'Association Science et Télévision, regroupement de producteurs indépendants qui contribue à promouvoir le documentaire scientifique à la télévision.

La 11ème édition du festival international du film scientifique Pariscience aura lieu du 1er au 6 octobre 2015 dans le cadre du Muséum national d'Histoire naturelle, de l'Institut de Physique du Globe de Paris ainsi que des cinémas Grand Action et La Clef.

18 séances sont dédiées au public scolaire : les jeudi 1er, vendredi 2, lundi 5 et mardi 6 octobre. Chaque projection de film est suivie d'un débat de 30 à 40 minutes avec les équipes des films et des scientifiques.

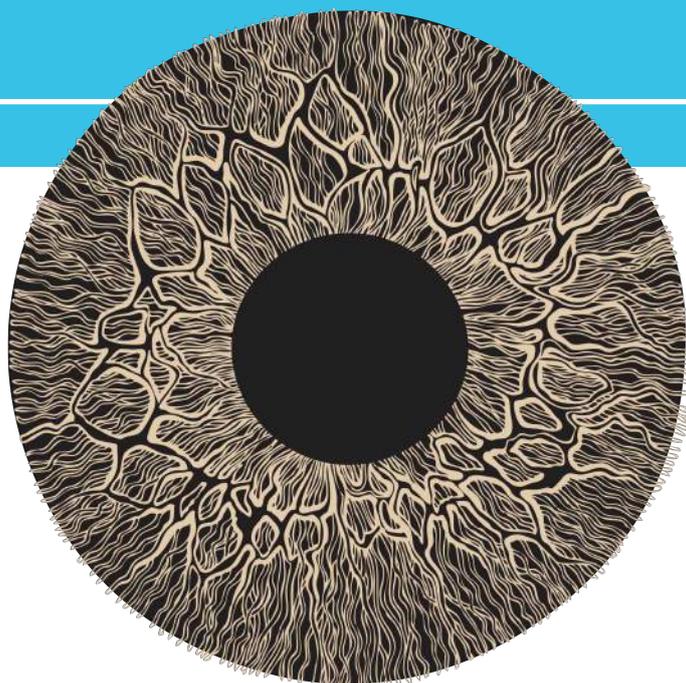
Voir, comprendre, découvrir et questionner !

L'équipe du festival Pariscience propose aux professeurs une fiche d'accompagnement de visionnage du film. L'utiliser dans son intégralité ou ne prendre que quelques questions en support : à chacun son utilisation de ces fiches !

Le public scolaire y trouvera un questionnaire (questions et réponses) permettant d'accompagner les élèves dans la compréhension du documentaire projeté au festival.

Le cas échéant, des suggestions de sujets à aborder en classe avant la venue de la classe au festival peuvent être proposées.

La section "Jeux de mots" permet aux élèves d'appréhender le documentaire et son sujet de manière plus ludique.



MA NOUVELLE MAIN BIONIQUE

© Capa Presse avec la participation de France Télévisions



Réalisateur : Marc Garmirian

Durée : 72 min

Pays de production : France

Année de production : 2014

Date et lieu de projection :

Vendredi 2 Octobre à 13h45

Grand Amphithéâtre du
Muséum national d'Histoire naturelle



Fabrice Barès, 39 ans, amputé de la main droite, porte une prothèse « bionique ». Pour la financer, celui-ci a eu recours au crowdfunding, le financement participatif possible grâce à Internet. Le « bras bionique » est devenu le fer de lance d'une révolution en cours, où spécialistes de la robotique et de l'informatique se mettent au service de la médecine pour « réparer » les amputés. Si une dizaine de sociétés dans le monde développe ces nouvelles prothèses, des jeunes amputés ont décidé de se faire eux mêmes une main bionique en « open source » avec un budget plus économe. Un voyage à la rencontre de ces innovateurs et acteurs de la révolution bionique.



Intervenants présents au débat :

- Fabrice Barès, co-auteur du film
- Nathanaël Jarassé, Chargé de recherche CNRS - Institut des Systèmes Intelligents et de Robotique CNRS - Université Pierre et Marie Curie

Avant la venue de la classe au festival, une diversité de sujets et problématiques peut être abordée avec les élèves :

Médecine / Corps humain :

- La communication nerveuse
- La greffe ou transplantation
- Les Fab Lab : l'imprimante 3D, le circuit électrique
- Le muscle et le système myoélectrique
- Le bionique

Ethique, bioéthique et transhumanisme : des sujets à débat :

La technologie peut être la plus avancée possible, les facteurs humain et psychologique sont évidemment à prendre en considération. En effet, pour que l'opération soit une réussite, encore faut-il que le patient accepte sa prothèse.

La médecine réparatrice : pour tous ou pour une élite?

La rencontre entre médecine et technologies peut donner des prothèses très chères et qui ne sont pas à la portée de toutes les bourses. Ces prothèses high-tech peuvent être difficilement abordables. Développement des Fablabs, ateliers de fabrication associatif : pour créer des prothèses de manière plus économique.

L'homme réparé vers l'homme augmenté : transhumanisme : lutter et vaincre la vieillesse. Que mettre derrière cette vieillesse? La considérer comme une maladie à éradiquer, comme la volonté de vivre éternellement grâce à la robotisation (implantation de cerveaux dans une machine...). De la science-fiction? Où est l'humain? Où est la machine? Où est l'identité? Opposition et relation : corps, esprit, intelligence, identité à méditer.

SITOGRAPHIE

Sciences et avenir :

- <http://www.sciencesetavenir.fr/sante/20150218.OBS2827/temoignage-le-pmier-homme-a-avoir-recu-une-prothese-controlee-par-son-cerveau.html>
- <http://www.sciencesetavenir.fr/sante/20150817.OBS4248/une-prothese-de-main-imprimee-en-3d-pour-un-enfant-en-isere.html>
- <http://www.sciencesetavenir.fr/sante/20140624.OBS1512/video-ampute-il-fabrique-sa-prothese-avec-une-imprimante-3d.html>
- <http://www.sciencesetavenir.fr/sante/20140917.OBS9413/quand-la-chirurgie-des-mains-multiplie-les-prouesses.html>

La Recherche :

<http://www.larecherche.fr/savoirs/autre/voici-venue-ere-physionique-01-02-1996-83795>

Inserm : le magazine Science et santé n°5 Novembre-Décembre 2011 est sur le thème de la bionique. (téléchargeable en PDF)

[http://www.inserm.fr/actualites/rubriques/magazine-science-sante/archives-du-magazine/\(offset\)/20](http://www.inserm.fr/actualites/rubriques/magazine-science-sante/archives-du-magazine/(offset)/20)

Qu'est-ce qu'une main bionique ?

Qu'est-ce que le crowdfunding ?

Quelle est la spécificité du crowdfunding que l'on découvre dans le film ?

Qu'est ce qu'une rééducation analytique ?

Combien de personnes sont équipées d'une main bionique comme celle de Fabrice ?

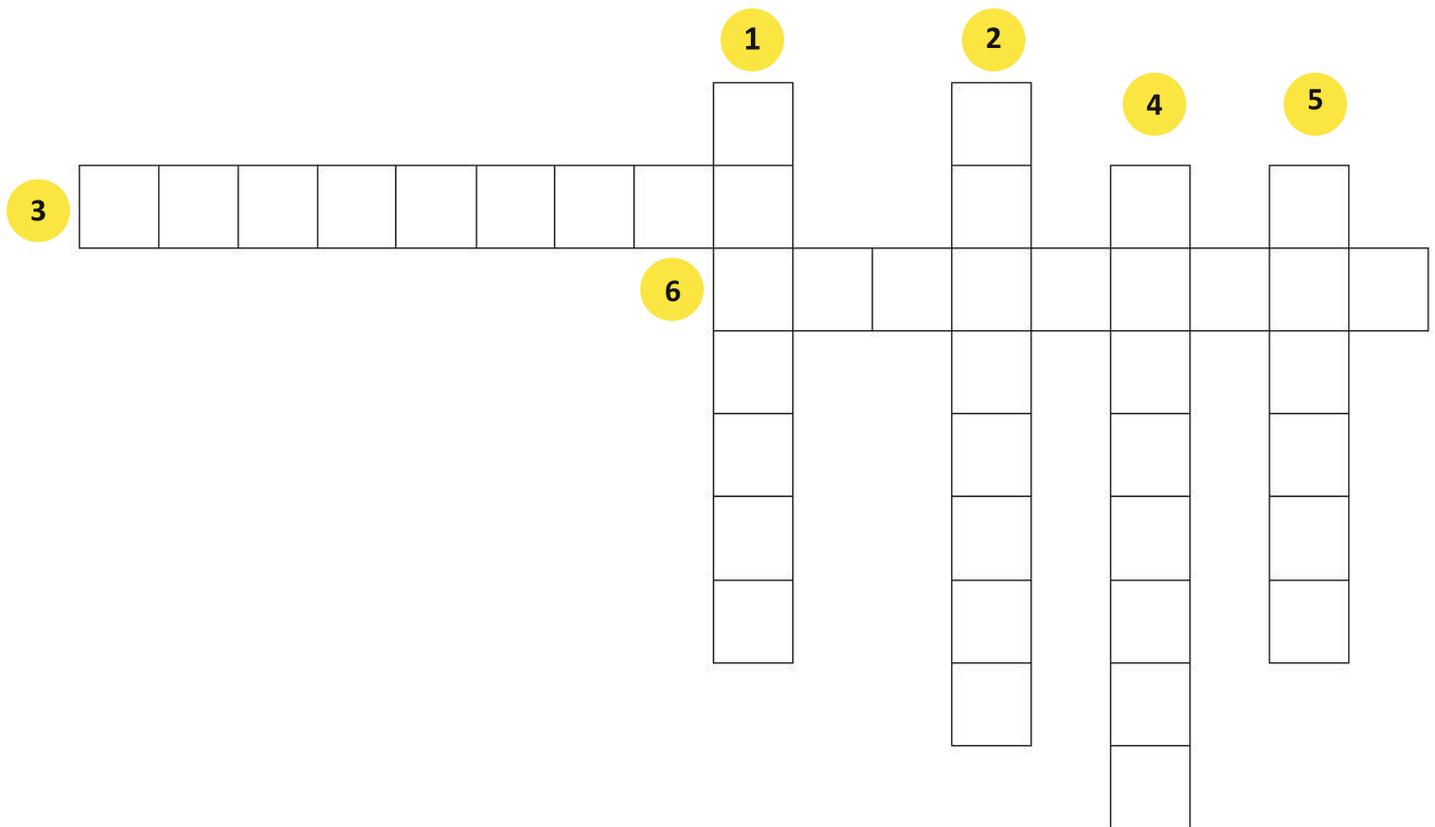
Pourquoi la main bionique de Fabrice coûte-t-elle aussi cher ?

On découvre deux types de prothèses dans le film : une prothèse de bras modulaire et une prothèse de main bionique. Quelle est la différence entre la prothèse de main modulaire et la prothèse de main bionique de Fabrice ?

Cette prothèse modulaire est la plus performante au monde. Pourquoi ?

Comment s'appelle le festival où Nico et Fabrice présentent leurs mains bioniques ? Quel est le principe de ce festival ?

MOTS CROISÉS



- 1** Organe situé en haut du corps, formé des hémisphères cérébraux et des structures qui les unissent. Siège de l'intelligence, du jugement, de l'imagination.
- 2** Pièce, appareil destiné à reproduire et à remplacer aussi fidèlement que possible dans sa fonction, sa forme ou son aspect extérieur un membre, un fragment de membre ou un organe partiellement ou totalement altéré ou absent.
- 3** Petit élément conducteur électronique utilisé en médecine ou en physiologie pour stimuler le système nerveux, la peau, les muscles ou les viscères ou bien pour recueillir les potentiels bioélectriques.
- 4** Science qui a pour objet l'amélioration de la technologie en tirant profit de l'étude de certains processus biologiques observés chez les êtres vivants.
- 5** Organe formé de tissus doués de la propriété de se contracter.
- 6** Science et technique de la robotisation, de la conception et de la construction des robots.

Qu'est ce qu'un fab lab ?

- Un laboratoire regroupant des scientifiques universitaires.
- Un atelier de fabrication participatif où les machines, le matériel et le savoir-faire sont mutualisés.
- Une entreprise spécialisée dans la construction de mains bioniques.

Quelle est la différence entre la main bionique fabriquée en Angleterre et celle fabriquée à Rennes ?

- Le degré de sophistication technologique. La main bionique d'Angleterre a besoin d'être perfectionnée, elle n'est qu'un prototype.
- Un coût de production beaucoup plus faible. 30 000 euros sont nécessaires pour la main produite en Angleterre contre 200 euros pour celle fabriquée à Rennes.
- La main bionique d'Angleterre marche sans batteries alors que celle de Rennes a besoin de batteries pour fonctionner.

Fabrice tente une expérience. Il cache son bras droit, amputé, derrière un miroir et place sa main gauche devant la partie réfléchissante de ce même miroir. Que se passe-t-il alors ?

- Il a l'impression de ressentir des mouvements dans sa main droite, celle-là même qu'il a perdu.
- Il ne ressent rien, pourtant Nicolas Huchet ressent des sensations dans le bras qu'il a perdu, quand il fait la même expérience.
- Il ressent une vive douleur dans son moignon.

De quelles matières est composée la main bionique de Fabrice ?

- D'acier, de carbone et de caoutchouc. Et de 5 moteurs.
- De carbone et de caoutchouc. Et de 5 moteurs.
- D'acier, de caoutchouc, de carbone et de polycarbonate. Et d'1 moteur.

Combien pèse la main bionique de Fabrice, et combien de kilos peut-elle porter ?

- Elle pèse 1 kg et peut porter 80 kg.
- Elle pèse 1 kg et peut porter 45 kg.
- Elle pèse 700 g et peut porter 45 kg.

LES BONS MOTS

« Mon projet est de créer une de main pour les personnes En 2012, j'ai découvert qu'il existait sur le marché des prothèses..... comme celle [de Fabrice]. Mais la ne les prend pas en charge. Ce projet, on veut qu'il soit peu pour les pays en, parce que dans beaucoup de, les gens ne peuvent pas se payer ce genre de chose. Ça [La main de Nicolas Huchet] c'est une prothèse de main fabriquée avec une pour 150 euros. La prochaine étape c'est de la faire plus petite, on veut mettre tout à l'intérieur de la main et on veut être capable d'attraper des objets avec. L'important c'est de pouvoir devenir » Nicolas Huchet

Un peu d'aide ?

Remettre les mots suivants dans l'ordre dans les phrases :

myoélectriques - imprimante 3D - développement - autonome - amputées - cher - prothèse - sécurité sociale - pays - bionique

Qu'est-ce qu'une main bionique ?

Une main bionique est une main robotisée, reliée aux membres restants du bras du patient. La main bionique est activée grâce à ces muscles restants. Elle détecte les contractions du muscle de son avant-bras. Chaque contraction du muscle actionne la main pour faire un geste particulier.

Qu'est-ce que le crowdfunding ?

C'est un système de financement partagé sur internet. Une personne propose un projet en indiquant le budget nécessaire pour le réaliser. Une date limite pour collecter les fonds est fixée. Des contre-parties au financement sont proposées, souvent selon le montant.

Quelle est la spécificité du crowdfunding que l'on découvre dans le film ?

C'est le premier à permettre l'achat d'un membre bionique.

Qu'est-ce qu'une rééducation analytique ?

La rééducation analytique est effectuée par un kinésithérapeute. Après une paralysie ou un traumatisme. Le médecin travaille spécialement le muscle paralysé. Fabrice fait une rééducation analytique pour mieux contrôler les capteurs de la main robotique qui sont actionnés par le muscle de son avant-bras.

Combien de personnes sont équipées d'une main bionique comme celle de Fabrice ?

Il y a environ 1500 personnes, dans le monde, qui ont une main bionique fabriquée par la même entreprise que celle de Fabrice.

Pourquoi la main bionique de Fabrice coûte-t-elle aussi cher ?

Cette main robotique est particulièrement coûteuse car elle est sophistiquée. Elle est assemblée à la main : il faut donc payer la main d'oeuvre qui réalise la main. Beaucoup de pièces de très petite taille sont également utilisées dans la main bionique. Le recherche et le développement pour atteindre une très grande miniaturisation des pièces électronique tout en permettant une grande performance de ces pièces et de son ensemble, explique le coût élevé de la main bionique.

On découvre deux types de prothèses dans le film : une prothèse de bras modulaire et une prothèse de main bionique. Quelle est la différence entre la prothèse de main modulaire et la prothèse de main bionique de Fabrice ?

La prothèse de bras modulaire est conçue pour être contrôlée par le cerveau alors que celle de Fabrice est contrôlée par les muscles de son avant-bras. Cette prothèse de bras modulaire a été créée par l'agence de recherche de l'armée américaine.

Cette prothèse modulaire est la plus performante au monde. Pourquoi ?

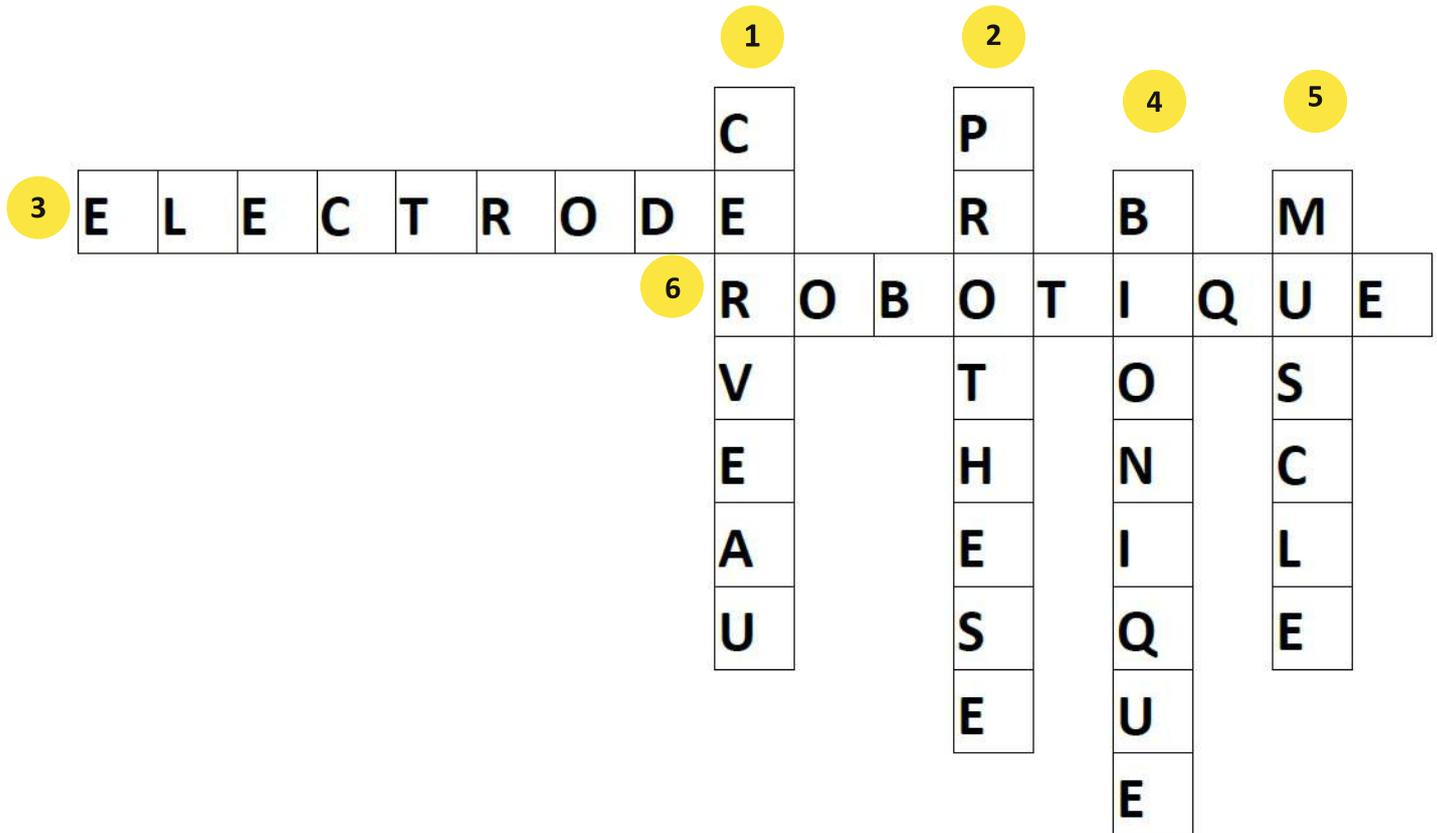
Elle est contrôlée par le cerveau et prend en compte des mouvements du bras, de l'avant-bras et de la main, ce qui permet de s'adapter à tous les types d'amputations différents. Cela avait pour objectif de répondre aux blessures et amputations diverses des soldats.

Comment s'appelle le festival où Nico et Fabrice présentent leurs mains bioniques ? Quel est le principe de ce festival ?

Le festival s'appelle le Maker Faire de San Mateo aux États-Unis. Ce festival permet à tous les passionnés de mécanique, d'informatique ou de robotique, d'exposer leurs inventions.

Fabrice et Nicolas vont y rencontrer des passionnés de robotique et de bionique. Ils vont mettre en commun leurs connaissances pour pouvoir améliorer leur propre invention de main bionique.

MOTS CROISÉS



- 1 Organe situé en haut du corps, formé des hémisphères cérébraux et des structures qui les unissent. Siège de l'intelligence, du jugement, de l'imagination.
- 2 Pièce, appareil destiné à reproduire et à remplacer aussi fidèlement que possible dans sa fonction, sa forme ou son aspect extérieur un membre, un fragment de membre ou un organe partiellement ou totalement altéré ou absent.
- 3 Petit élément conducteur électronique utilisé en médecine ou en physiologie pour stimuler le système nerveux, la peau, les muscles ou les viscères ou bien pour recueillir les potentiels bioélectriques.
- 4 Science qui a pour objet l'amélioration de la technologie en tirant profit de l'étude de certains processus biologiques observés chez les êtres vivants.
- 5 Organe formé de tissus doués de la propriété de se contracter.
- 6 Science et technique de la robotisation, de la conception et de la construction des robots.

Qu'est ce qu'un fab lab ?

- Un laboratoire regroupant des scientifiques universitaires.
- X Un atelier de fabrication participatif où les machines, le matériel et le savoir-faire sont mutualisés.
- Une entreprise spécialisée dans la construction de mains bioniques.

Quelle est la différence entre la main bionique fabriquée en Angleterre et celle fabriquée à Rennes ?

- Le degré de sophistication technologique. La main bionique d'Angleterre a besoin d'être perfectionnée, elle n'est qu'un prototype.
- X Un coût de production beaucoup plus faible. 30 000 euros sont nécessaires pour la main produite en Angleterre contre 200 euros pour celle fabriquée à Rennes.
- La main bionique d'Angleterre marche sans batteries alors que celle de Rennes a besoin de batteries pour fonctionner.

Fabrice tente une expérience. Il cache son bras droit, amputé, derrière un miroir et place sa main gauche devant la partie réfléchissante de ce même miroir. Que se passe-t-il alors ?

- X Il a l'impression de ressentir des mouvements dans sa main droite, celle-là même qu'il a perdu.
- Il ne ressent rien, pourtant Nicolas Huchet ressent des sensations dans le bras qu'il a perdu, quand il fait la même expérience.
- Il ressent une vive douleur dans son moignon.

De quelles matières est composée la main bionique de Fabrice ?

- X D'acier, de carbone et de caoutchouc. Et de 5 moteurs.
- De carbone et de caoutchouc. Et de 5 moteurs.
- D'acier, de caoutchouc, de carbone et de polycarbonate. Et d'1 moteur.

Combien pèse la main bionique de Fabrice, et combien de kilos peut-elle porter ?

- Elle pèse 1 kg et peut porter 80 kg.
- Elle pèse 1 kg et peut porter 45 kg.
- X Elle pèse 700 g et peut porter 45 kg.

« Mon projet est de créer une **prothèse** de main pour les personnes **amputées**. En 2012, j'ai découvert qu'il existait sur le marché des prothèses **myoélectriques** comme celle [de Fabrice]. Mais la **sécurité sociale** ne les prend pas en charge. Ce projet, on veut qu'il soit peu **cher** pour les pays en **développement**, parce que dans beaucoup de **pays**, les gens ne peuvent pas se payer ce genre de chose. Ça [La main de Nicolas Huchet] c'est une prothèse de main **bionique** fabriquée avec une **imprimante 3D** pour 150 euros. La prochaine étape c'est de la faire plus petite, on veut mettre tout à l'intérieur de la main et on veut être capable d'attraper des objets avec. L'important c'est de pouvoir devenir **autonome**. » Nicolas Huchet

INFOS PRATIQUES

Réservation obligatoire par téléphone au 01.76.67.46.88 / 06.80.81.99.39

Les inscriptions sont ouvertes à partir du **jeudi 3 septembre 2015**.

Chaque projection est suivie d'un débat d'une trentaine de minutes avec des professionnels audiovisuels et scientifiques.

LES CLASSES SONT PRIÉES DE SE PRÉSENTER DEVANT LA SALLE DE PROJECTION 20 MINUTES AVANT DE LE DÉBUT DE LA SÉANCE.

Pour tout renseignement, n'hésitez pas à nous contacter par téléphone ou par mail :

Hélène Bodi, chargée de mission scolaire : helene.bodi@science-television.com

Marie Blanchemain, assistante mission scolaire : scolaire@science-television.com

Plus d'informations sur le festival scolaire : www.scolaire.pariscience.fr

Une riche programmation grand public est également accessible à tous : www.pariscience.fr

MERCI À TOUS NOS PARTENAIRES

